

University of Groningen

Experimenteel anatomisch onderzoek over de verbindingen

Sanders-Woudstra, Jansje Antje Rommie

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1961

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Sanders-Woudstra, J. A. R. (1961). *Experimenteel anatomisch onderzoek over de verbindingen*. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

ven zich naar de amygdala. Bürgi beschreef deze vezels als delen van de stria terminalis.

SAMENVATTING

In de cerebra van dertien albinoratten met letsels op verschillende plaatsen in het basale telencefalon, waarvan twee in de bulbus en de pedunculus olfactorius zijn gelegen en elf in de lobus piriformis en de amandelkern, werd vezeldegeneratie bestudeerd met behulp van de Nauta-Gygax kleurmethode. Aldus werd een indruk verkregen van de vezelverbindingen van enkele basale telencefale gebieden. Drie experimenten met letsels in de temporale schors werden aan het onderzoek toegevoegd om na te gaan of er temporofugale verbindingen bestaan die zich via het basale telencefalon naar de dorsale thalamus begeven. Uit de experimenten en vergelijking hiervan met de literatuurgegevens blijkt het volgende: I. De *tractus olfactorius lateralis* projecteert naar de nucleus olfactorius anterior, de prepiriforme schors, het antero-laterale gedeelte van het tuberculum olfactorium, de area piriformis intermedia en naar de nucleus tractus olfactorius lateralis. De algemeen aanvaarde eindiging van deze vezelbundel in de cortico-mediale kerngroep van de amygdala en de eindiging via een commissurale component in de bednucleus van de stria terminalis en in de nucleus centralis amygdalae werd door onze experimenten niet bevestigd. Mogelijk is dit een gevolg van de kleurmethode en de overlevingsduur van de proefdieren. De tractus olfactorius lateralis projecteert noch naar de entorhinale schors, noch naar de hippocampus.

Er werd geen verbinding van de bulbus olfactorius met het septumgebied gevonden.

II A. Bij laedering van de bulbus olfactorius tezamen met de nucleus olfactorius anterior, alsook bij kwetsing van het *voorstee been* van de *commissura anterior* wordt einddegeneratie waargenomen in de periventriculaire en de granulaire lagen van de contralaterale bulbus olfactorius en in mindere mate in de contralaterale nucleus olfactorius anterior.

Het is uit onze experimenten niet af te leiden of er bij de pars anterior van de commissura anterior sprake is van commissuur- of van decussatie-vezels.

Het lijkt niet onmogelijk, dat de bulbus olfactorius ook vezels ontvangt uit andere centra, aangezien de degeneratie in de bulbus olfactorius na kwetsing van het voorste been van de commissura anterior ipsilateraal veel sterker is dan contralateraal.

II B. De *pars posterior* van de *commissura anterior* verbindt de beide areae piriformes intermediae. Voor het bestaan van een interamygdaloïde verbinding via het achterste been van de commissura anterior hebben wij in dit onderzoek geen aanwijzingen gevonden. De area entorhinalis levert bij de rat geen bijdrage aan de *pars posterior commissurae anterioris*.

Het achterste been van de commissura anterior bevat volgens onze gegevens ook decussatievezels die de area prepiriformis verbinden met de contralaterale area piriformis intermedia.

III. Een gedeelte van de *mediale grote hersenbaan* verbindt de nucleus septi lateralis, het tuberculum olfactorium, de piriforme kwab en het amandelkerngebied met de laterale hypothalamus. Een andere component van de mediale grote hersenbaan verbindt het ventromediale septumgebied met het mesencefalon. Een derde component verbindt het mesencefalon via het mediale septumgebied met de area entorhinalis medialis en met de hippocampus. Deze laatste verbinding verloopt zowel ventraal van de balk langs de fornix longus, als dorsaal van de balk langs het stratum sagittale.

IV. In de *stria terminalis* van de rat is de supracommissurale component een belangrijke bundel. Deze component verbindt de basale en de corticale amandelkern niet alleen met de hypothalamus, doch ook met het septum en de nucleus accumbens.

De retrocommissurale of preoptische component ontvangt slechts een geringe bijdrage uit de basale en de corticale nucleus amygdalae.

De *stria medullaris* component is niet afkomstig uit de *stria terminalis*, doch uit de amygdala, waarvan vezels via de pedunculus thalami inferior over gaan in de *stria medullaris*.

Over de infracommissurale en de commissurale component kunnen geen eigen mededeling gedaan worden.

V. Wat betreft het *longitudinale associatiesysteem* van het *amygdalo-piriforme gebied* kunnen in totaal drie longitudinale associatiesystemen onderscheiden worden:

1. Longitudinaal associatiesysteem in de piriforme schors en gelegen buiten de capsula externa. De vezels die hiertoe behoren lopen evenwijdig aan elkaar en aan de capsula externa in voor-achterwaartse richting en omgekeerd. Zij reiken waarschijnlijk tot in de nucleus olfactorius anterior.
2. Longitudinaal associatiesysteem dat gevormd wordt door het meest ventrale deel van de capsula externa en dat zich begeeft naar het tuberculum olfactorium.
3. Longitudinaal associatiesysteem dat binnen de capsula externa ligt en dat o.a. ontspringt uit de corticale en de basale nucleus amygdalae en uit de periamygdaloïde cortex. Deze vezelbundel, welke zich in rostromediale richting door het amandelkerncomplex begeeft, verbindt het oorsprongsgebied met de area amygdaloïdea anterior, de regio innominata, de nucleus accumbens en met de frontale schors ventraal van het genu corporis callosi.

VI. Het ventrocaudale gedeelte van de hippocampus is door middel van *precommissurale fornixvezels* verbonden met de beide septumkernen, de nucleus accumbens en met de nucleus van de Diagonale Band van Broca. Een duidelijke verbinding met de voorste thalamuskernen is in dit onderzoek niet aangetoond.

Vanuit het medioventrale septumgebied bereiken afferente vezels de hippocampus via *precommissurale fornixvezels*, o.a. ook via de hippocampusrudimenten zowel onder als boven de balk langs, respectievelijk via de nucleus septo-hippocampalis en het indusium griseum.

Gurdjian's tractus cortico-hypothalamicus medialis heeft zijn oorsprong in het ventrocaudale gedeelte van de hippocampus. Deze vezelbundel begeeft zich in de periventriculaire grijze stof van de hypothalamus tot iets voor en mediaal van de nucleus ventromedialis hypothalami. De hoofdbundel van de *postcommissurale fornix* eindigt in het laterale deel van de nucleus medialis van het corpus mammillare.

Voor het bestaan van een postmammillaire component van de fornix zijn bij de rat geen aanwijzingen gevonden, evenmin voor het bestaan van een hippocampo-habenulaire verbinding.

VII. De amygdala en het ventromediale septumgebied zijn met de nucleus dorsomedialis thalami verbonden door middel van de *pedun-*

culus thalami inferior langs twee verschillende wegen. Een gedeelte der vezels uit de pedunculus thalami inferior begeeft zich evenwijdig aan de stria medullaris dorso-caudaalwaarts en dringt van dorsaal de dorsomediale thalamuskern binnen. Een ander gedeelte begeeft zich bundelsgewijs, de vezels van de zich formerende bundel van Vicq d'Azyr kruisende, in dorsocaudale richting door de thalamus en dringt van ventraal de nucleus dorsomedialis thalami binnen.

De piriforme kwab, de nucleus accumbens en het ventrocaudale gedeelte van het striatum, zijn eveneens met de nucleus dorsomedialis thalami verbonden door middel van de pedunculus thalami inferior. Het is echter niet zeker, of deze verbinding ook langs twee verschillende wegen plaats vindt.

VIII. Er zijn geen aanwijzingen gevonden voor het bestaan van corticofugale verbindingen vanuit de temporale schors met de *nucleus dorsomedialis thalami* die via de amygdala verlopen.

IX. de *nucleus parataenialis thalami* heeft een reciproke verbinding met het ventromediale septumgebied via de pedunculus thalami inferior.

X. De toevoerende vezels voor de *stria medullaris* vanuit de basale hersengebieden stijgen rostraal van de tractus opticus op en lopen parallel met de pedunculus thalami inferior.

De septo-habenulaire component van de stria medullaris vanuit het *medioventrale septumgebied* verloopt via de pedunculus thalami inferior en eindigt in de nucleus lateralis habenulae.

XI. *Alle hersendelen, die door middel van de pedunculus thalami inferior verbonden zijn met de dorsale thalamus, zijn eveneens verbonden met de epithalamus via de stria medullaris, alsook met de hypothalamus via de mediale grote hersenbaan.*

SUMMARY

In the cerebra of thirteen albino rats with lesions at various sites in the basal telencephalon (olfactory bulb and peduncle in two, piriform lobe and amygdaloid nucleus in eleven), fibre degeneration was studied with the aid of the Nauta-Gygax staining method. In this way an impression was obtained of the fibre connections of a number of basal telencephalic regions. Three experiments with lesions in the temporal cortex were included in this study in order to establish whether temporofugal connections exist which extend towards the dorsal thalamus via the basal telencephalon. The experiments, and comparison of the results with the data from the literature, revealed the following.

I. The *lateral olfactory tract* projects to the anterior olfactory nucleus, the pre-piriform cortex, the anterolateral part of the olfactory tubercle, the intermediate piriform area and the nucleus of the lateral olfactory tract. The generally accepted viewpoint that this fibre bundle terminates in the corticomедial nuclear group of the amygdala and, via a commissural component, in the bed nucleus of the terminal stria and in the central amygdaloid nucleus, was not confirmed by our experiments. This must probably be ascribed to the staining method used, and the survival time of the test animals. The lateral olfactory tract projects neither to the entorhinal cortex nor to the hippocampus.

No connection was found between the olfactory bulb and the septal region.

II A. In the case of a lesion of both the olfactory bulb and the anterior olfactory nucleus, and when the anterior leg of the *anterior commissure* is injured, terminal degeneration is seen in the periventricular and granular layers of the contralateral olfactory bulb and, to a lesser extent, in the contralateral anterior olfactory nucleus.

Our experiments do not indicate whether commissural or decussation fibres constitute the pars anterior of the anterior commissure.

It seems possible that the olfactory bulb also receives fibres from other centres, because degeneration in the olfactory bulb after injury of the anterior leg of the anterior commissure is much more severe ipsilaterally than contralaterally.

II B. The posterior part of the anterior commissure connects the two intermediate piriform areas. No indications were found in favour of the existence of an interamygdaloid connection via the posterior leg of the anterior commissure. The entorhinal area in rats does not contribute to the posterior part of the anterior commissure.

The posterior leg of the anterior commissure, according to our findings, also contains decussation fibres which connect the prepiriform area with the contralateral intermediate piriform area.

III. A part of the *medial forebrain bundle* connects the lateral septal nucleus, the olfactory tubercle, the piriform lobe and the region of the amygdaloid nucleus with the lateral hypothalamus. Another component of the medial forebrain bundle connects the ventromedial septal region with the mesencephalon. A third component connects the mesencephalon with the medial entorhinal area and the hippocampus, via the medial septal region. The last mentioned connection extends both ventral to the corpus callosum, along the fornix longus of Forel, and dorsal to the corpus callosum along the sagittal layer (see exp. III, fig. 5).

IV. In the *terminal stria* of rats the supracommissural component is an important bundle. This component connects the basal and cortical amygdaloid nucleus, not only with the hypothalamus but also with the septum and the nucleus accumbens.

The retrocommissural or pre-optic component receives but an inconsiderable contribution from the basal and cortical amygdaloid nucleus.

The medullary stria component originates, not from the terminal stria but from the amygdala, from which fibres extend via the inferior thalamic peduncle to become the medullary stria.

No personal observations on the infracommissural and commissural component can be presented.

V. As to the *longitudinal association system* of the amygdalo-piriform region, a total of three longitudinal association systems can be distinguished, to wit:

1. A longitudinal association system localized in the piriform cortex and outside the external capsule. The fibres included in this system run parallel one to another and parallel to the external capsule, in anteroposterior direction and vice versa, and probably into the anterior olfactory nucleus.

2. A longitudinal association system formed by the extreme ventral part of the external capsule and extending to the olfactory tubercle.

3. A longitudinal association system localized within the external capsule and which arises, among others, from the cortical and basal amygdaloid nucleus and from the periamygdaloid cortex. This band of fibres, coursing through the amygdaloid nuclear complex in rostromedial direction, connects the region of origin with the anterior amygdaloid area, the innominate region, the nucleus accumbens and the frontal cortex ventral to the genu corporis callosi.

VI. The ventrocaudal part of the hippocampus is connected, by means of *pre-commissural fornix fibres*, with the two septal nuclei, the nucleus accumbens and the nucleus of the diagonal band of Broca. In this study, no distinct connection with the anterior thalamic nuclei has been demonstrated.

From the ventromedial septal region, afferent fibres extend to the hippocampus via pre-commissural fornix fibres, e.g. also via the hippocampal rudiments, both underneath and over the corpus callosum, via the septohippocampal nucleus and the indusium griseum respectively.

Gurdjian's medial corticohypothalamic tract has its origin in the ventrocaudal part of the hippocampus. This bundle of fibres enters the periventricular grey matter of the hypothalamus, extending as far as slightly before and medial to the hypothalamic ventromedial nucleus. The main bundle of the *postcommissural fornix* terminates in the lateral part of the medial nucleus of the corpus mammillare.

No indications were found in rats of the existence of a post-mammillary component of the fornix, nor of the existence of a hippocampohabenular connection.

VII. The amygdala and the ventromedial septal region are connected with the dorsomedial thalamic nucleus by the *inferior thalamic peduncle*, via two different routes. Part of the fibres from the inferior thalamic peduncle run parallel to the medullary stria in dorsocaudal direction, entering the dorsomedial thalamic nucleus

from the dorsal side. Another part of these fibres forms a bundle which, crossing the bundle of Vicq d'Azyr where it begins to form, extends through the thalamus in a dorsocaudal direction, entering the dorsomedial thalamic nucleus from the ventral side (see exp. IX, figs. 2, 3).

The piriform lobe and nucleus accumbens, and the ventrocaudal part of the striatum, are likewise connected with the dorsomedial thalamic nucleus by the inferior thalamic peduncle. It is not certain, however, whether this connection also has two different routes.

VIII. No indications were found of the existence of corticofugal connections extending from the temporal cortex to the thalamic dorsomedial nucleus via the amygdala.

IX. The *parataenial thalamic nucleus* has a reciprocal connection with the ventromedial septal region via the inferior thalamic peduncle.

X. The afferent fibres from the basal cerebral regions to the *medullary stria* ascend rostral to the optic tract and extend parallel to the inferior thalamic peduncle.

The septohabenular component of the medullary stria originates in the *medioventral septal region*, courses via the inferior thalamic peduncle, and terminates in the *lateral habenular nucleus*.

XI. *All cerebral parts connected with the dorsal thalamus via the inferior thalamic peduncle are also connected with the epithalamus, via the medullary stria, and with the hypothalamus via the medial forebrain bundle.*

4595
— 1961